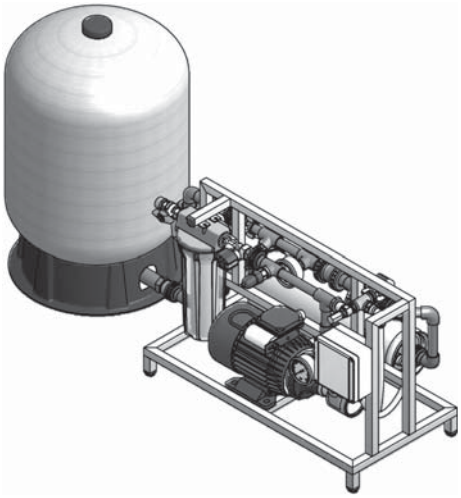
Condair AX

Umkehrosmose



MONTAGE- UND BETRIEBSANLEITUNG

© 09.10 Walter Meier (Klima Deutschland) GmbH

Inhaltsverzeichnis

1.	**Sicherheitshinweise**	**3**
1.1	Allgemeines	3
1.2	Personalqualifikation und -Schulung	3
1.3	Gefahren bei Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise	3
1.4	Sicherheitsbewusstes Arbeiten	3
1.5	Sicherheitshinweise für den Betreiber/Bediener	3
1.6	Sicherheitshinweise für Wartungs-, Inspektions- und Montagearbeiten	3
1.7	Eigenmächtiger Umbau und Ersatzteile	3
1.8	Unzulässige Betriebsweisen	3
1.9	Sicherheitshinweis zur Lagerung	
2.	**Funktionsbeschreibung**	**4**
3.	**Technische Daten**	**5**
3.1	R+I-Schema	6
3.2	Abmessungen	7
3.3	Elektrischer Anschlussplan	8
4.	**Aufstellung und Montage**	**9**
4.1	Kontrolle der Lieferung	9
4.2	Aufstellung	9
4.3	Montage	9
5.	**In-, Außerbetriebnahme und Steuerung**	**10**
5.1	Inbetriebnahme und Steuerung	10
5.2	Meldungen an der Steuerung	12
5.3	Alarmmeldungen an der Steuerung	13
5.4	Funktionstest der Steuerung	13
5.5	Außerbetriebnahme	13
5.6	Wiederinbetriebnahme	13
6.	**Überwachung und Wartung**	**14**
6.1	Überwachung	14
6.2	Wartung	14
7.	**Fehlerbehandlung**	**15**
7.1	Druckmangel	15
7.2	Leitfähigkeit im Permeat ist zu hoch	15
7.3	UO-Anlage geht nicht in Betrieb, obwohl Anforderung vom Befeuchter aktiviert ist	15
7.4	Pumpendruck ist zu hoch	15
8.	**Betriebsprotokoll**	**16**
9.	**Notizen**	**19**

1. Sicherheitshinweise

1.1 Allgemeines

Diese technischen Dokumentation enthält grundlegende Hinweise, die bei Aufstellung, Betrieb und Wartung zu beachten sind. Sie ist daher unbedingt vor Montage und Inbetriebnahme vom Monteur sowie dem zuständigen Fachpersonal/Betreiber zu lesen. Sie muss ständig am Einsatzort der Anlage verfügbar sein.

Es sind nicht nur die unter diesem Abschnitt „Sicherheitshinweise“ aufgeführten, allgemeinen Sicherheitshinweise zu beachten, sondern auch die unter den anderen Abschnitten eingefügten, speziellen Sicherheitshinweise.

Darüber hinaus sind die für den Einsatzort geltenden speziellen Regeln und Vorschriften zur Unfallverhütung zu beachten.

Hinweis
Diese Hinweise geben wichtige Informationen für den sachgerechten Umgang mit der Anlage. Das Nichtbeachten dieser Hinweise kann zu Störungen an der Anlage oder in der Umgebung führen.

Verletzungsgefahr
Warnhinweis - weist Sie auf gefährliche Situationen hin. Vermeiden Sie diese Situationen, sonst könnten Sie oder andere Personen schwer oder sogar tödlich verletzt werden.

Direkt an der Anlage angebrachte Hinweise wie z. B. Drehrichtungspfeile oder Kennzeichnungen der Fluidanschlüsse müssen unbedingt beachtet und in vollständig lesbarem Zustand gehalten werden.

1.2 Personalqualifikation und -Schulung

Das Personal für die Bedienung, Wartung, Inspektion und Montage muss die entsprechende Qualifikation für diese Arbeiten aufweisen. Verantwortungsbereich, Zuständigkeit und die Überwachung des Personals müssen durch den Betreiber genau geregelt sein. Liegen bei dem Personal nicht die notwendigen Kenntnisse vor, so ist dieses zu schulen und zu unterweisen. Dies kann, falls erforderlich, im Auftrag des Betreibers der Anlage durch den Hersteller/Lieferer erfolgen. Weiterhin ist durch den Betreiber sicherzustellen, dass der Inhalt der technischen Dokumentation durch das Personal vollständig verstanden wird.

1.3 Gefahren bei Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise

Die Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise kann sowohl eine Gefährdung für Personen als auch für die Umwelt und der Anlage zur Folge haben.
Die Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise kann zum Verlust jeglicher Schadensersatzansprüche führen.

Im Einzelnen kann Nichtbeachtung beispielsweise folgende Gefährdungen nach sich ziehen:
- Versagen wichtiger Funktionen der Anlage
- Versagen vorgeschriebener Methoden zur Wartung und Instandhaltung
- Gefährdung von Personen durch elektrische und mechanische Einwirkungen

1.4 Sicherheitsbewusstes Arbeiten

Die in dieser technischen Dokumentation aufgeführten Sicherheitshinweise, die bestehenden nationalen Vorschriften zur Unfallverhütung sowie eventuelle Arbeits-, Betriebs- und Sicherheitsvorschriften des Betreibers sind zu beachten.

1.5 Sicherheitshinweise für den Betreiber/Bediener

- Ein vorhandener Berührungsschutz für sich bewegende Teile darf bei sich in Betrieb befindlicher Anlage nicht entfernt werden.
- Gefährdungen durch elektrische Energie sind auszuschließen (Einzelheiten hierzu siehe z. B. in den Vorschriften des VDE und der örtlichen Energieversorgungsunternehmen).

1.6 Sicherheitshinweise für Wartungs-, Inspektions- und Montagearbeiten

Der Betreiber hat dafür zu sorgen, dass alle Wartungs-, Inspektions- und Montagearbeiten von autorisiertem und qualifiziertem Fachpersonal ausgeführt werden, das sich durch eingehendes Studium der technischen Dokumentation ausreichend informiert hat.
Grundsätzlich sind Arbeiten an der Anlage nur im abgeschalteten Zustand durchzuführen. Die in der technischen Dokumentation beschriebene Vorgehensweise zum Abschalten der Anlage muss unbedingt eingehalten werden.
Unmittelbar nach Abschluss der Arbeiten müssen alle Sicherheits- und Schutzeinrichtungen wieder angebracht bzw. in Funktion gesetzt werden.
Vor der Wiederinbetriebnahme sind die im Abschnitt In- und Außerbetriebnahme aufgeführten Punkte zu beachten.

1.7 Eigenmächtiger Umbau und Ersatzteile

Umbau oder Veränderungen der Anlage sind nur nach Absprache mit dem Hersteller zulässig. Originalersatzteile und vom Hersteller autorisiertes Zubehör dienen der Sicherheit. Die Verwendung anderer Teile kann die Haftung für die daraus entstehenden Folgen aufheben.

1.8 Unzulässige Betriebsweisen

Die Betriebssicherheit der gelieferten Anlage ist nur bei bestimmungsgemäßer Verwendung gewährleistet. Die in den technischen Daten angegebenen Grenzwerte dürfen auf keinen Fall überschritten werden.

1.9 Sicherheitshinweis zur Lagerung

⚠ Achtung:

Die Umkehrosmoseanlage ist durch eine Konservierung gegen Verkeimung und Frostgefahr bis – 20°C geschützt. Bei Raumtemperatur (< 25°C) ist nach spätestens 6 Monaten diese Konservierung auszuspülen und gegebenenfalls zu erneuern. Bei höheren Temperaturen ist die Zeit des Schutzes entsprechend kürzer (3 Monate bei 30 °C). Die maximale zulässige Umgebungstemperatur für Transport und Lagerung ist in jedem Fall 40°C. Bei einer Außerbetriebnahme der Anlage über 30 Tagen muss die Anlage erneut konserviert werden, damit eine Verkeimung der Anlage verhindert wird. In jedem Fall ist die Anlage bei Transport, Lagerung und Betrieb gegen direkte Sonneneinstrahlung zu schützen.

2. Funktionsbeschreibung

Ist eine Salzlösung und reines Wasser durch eine semipermeable Membran getrennt, so ist dieses System bestrebt, einen Konzentrationsausgleich herbeizuführen. Das Wasser dringt ohne Einwirkung äußerer Kräfte durch die Membran und verdünnt die Lösung solange, bis sich ein Gleichgewicht einstellt. Diesen Vorgang nennt man Osmose. Im Gleichgewicht ist der statische Druck in der Lösung gleich dem osmotischen Druck. Der Vorgang ist umkehrbar (reversibel), wenn man auf die Salzlösung einen Druck ausübt und damit den osmotischen Druck überwindet. Bei diesem „Umkehrosmose“ genannten Vorgang wird nur Wasser durch die Membrane transportiert, während sich die Salzlösung aufkonzentriert. Beim technischen Verfahren der Umkehrosmose, das kontinuierlich abläuft, nennt man die konzentrierte Lösung Konzentrat und das erzeugte entsalzte Wasser Permeat; man spricht deshalb bei Leistungsangaben von Permeatleistung.

Umkehrosmoseanlagen dienen zur wirtschaftlichen Herstellung von entsalztem Wasser. Einsatzzwecke sind die Herstellung von Kesselspeisewasser, die Aufbereitung von Ergänzungswasser für Luftbefeuchter und Kühltürme, sowie die Erzeugung von Waschwasser für Industrie, Gewerbe, Gastronomie.

Aufgrund der weitgehenden Abscheidung von Mikroorganismen und Toxinen ist die Umkehrosmose auch ein besonders geeignetes Wasseraufbereitungsverfahren für Kliniken, die Pharma- und Kosmetikindustrie sowie den Getränke- und Lebensmittelbereich.

Für den Einsatz in Anlagen der Klimatechnik, insbesondere bei der Luftbefeuchtung wird ein möglichst salzfreies Wasser benötigt.

Diese Forderung erfüllt eine Umkehrosmoseanlage Condair AX auf hohem wirtschaftlichem Niveau. Sie ist für die Direktversorgung von Luftbefeuchtern moderner Bauform vorgesehen und stellt das Permeat im Druckbereich 4 bis 7 bar dem Befeuchter zur Verfügung.

Zur Speisung der Umkehrosmoseanlage Condair AX ist enthärtetes Wasser oder Hartwasser zu verwenden.

Entsprechend den Erfahrungen im laufenden Betrieb, Änderungen der Zusammensetzung und Konzentration der Betriebsmittel, des eingesetzten Wassers, der Umweltbedingungen, der Vorschriften des Gesetzgebers, der Einsatzbedingungen, können sich die Betriebsparameter verändern.

Der Entsalzungsgrad beträgt je nach Gehalt und Zusammensetzung der Wasserinhaltsstoffe 94 – 99%. Gase passieren die Umkehrosmosemembran ungehindert, so auch das leitfähigkeitserhöhende CO_2.

Informieren Sie uns bitte, wenn Änderungen im Anlagenverhalten eintreten. Ermöglicht wird das Erkennen von Änderungen im Anlagenverhalten durch gewissenhaftes Führen eines Betriebsprotokolls, an das auch etwaige Gewährleistungsansprüche gekoppelt sind. Vordrucke hierfür ersehen Sie bitte aus Kapitel 8. So können Sie Ihre Anlage ökonomisch und sicher betreiben.

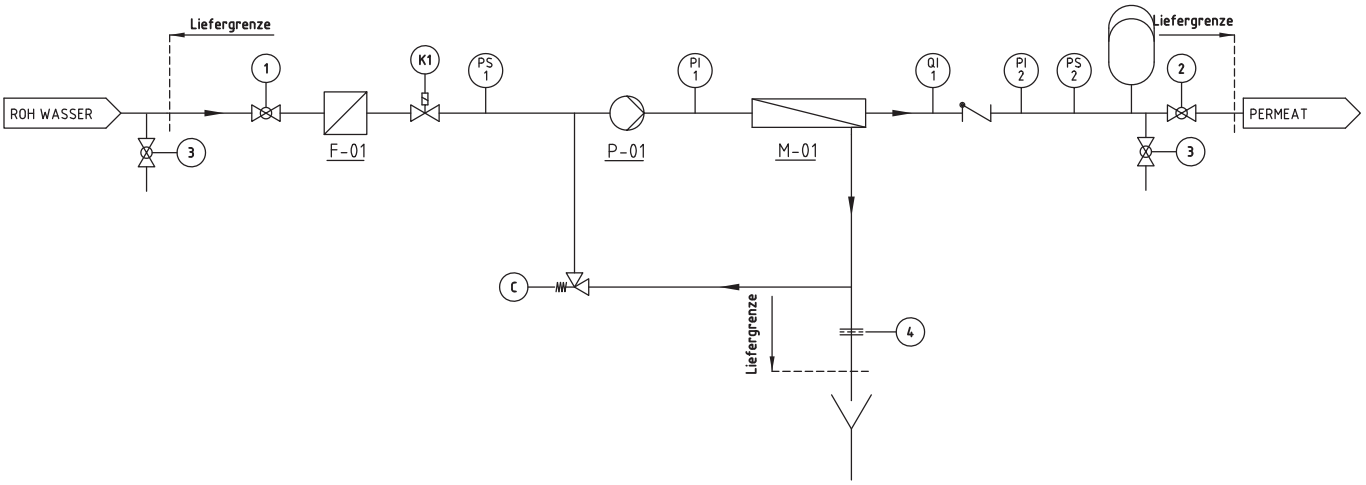
3. Technische Daten

Typ		**Condair AX 12 W**	**Condair AX 12 H**	**Condair AX 20 W**	**Condair AX 20 H**
Wasserqualität des Rohwassers		Weichwasser-betrieb 0°dH	Hartwasser-betrieb 20°dH	Weichwasser-betrieb 0°dH	Hartwasser-betrieb 20°dH
Leistungsangaben					
Permeatleistung gegen 3 bar	l/h	120	120	200	200
Permeatleistung gegen 1 bar	l/h	140	140	230	230
Permeatleistung gegen 0 bar	l/h	150	150	250	250
Permeatmenge/Tag (max.)	m³	2,76	2,76	4,6	4,6
Einspeisung Rohwasser (max.)	l/h	175	345 - 300	285	575 - 500
Ausbeute	%	70	35 - 40	70	35 - 40
Rohwasserdruck (min./max.)	bar	2/6			
Wassertemperatur (min./max.)	°C	5/30			
Entsalzungsrate	%	95/98			
Arbeitsdruck	bar	10	10	10	10
Hydraulischer Anschluss					
Rohwasser	R“	¾			
Permeat	DN	15			
Konzentrat	mm	16 (Schlauchtülle)			
Elektr. Anschluss	V/Hz	230/50			
Leistungsbedarf	kW	0,55			
Abmessungen (Blockmaße)					
Höhe	mm	670			
Breite	mm	1220			
Tiefe	mm	430			
Gewicht (ohne Wasser)	kg	46		56	

Leistungsangaben gültig bei:	Wassertemperatur	°C	15
	Salzgehalt max.	mg/l	1.000
	tägliche Betriebszeit	h	23
Grenzwerte des Einspeisewassers (u. a.):	Salzgehalt max.	mg/l	1.000*
	pH-Wert		3 – 11
	Verblockungsindex	SDI	< 3,0
	Freies Chlor	mg/l	< 0,1
	Summe Fe, Zn, Mn	mg/l	< 0,2

* Bei abweichenden Grenzwerten ändern sich die Leistungsdaten entsprechend.
Im Zweifelsfall nehmen Sie bitte Kontakt mit dem Kundendienst auf.

3.1 R+I-Schema



MSR-Einrichtungen und Stellorgane

MSR-Stellenliste

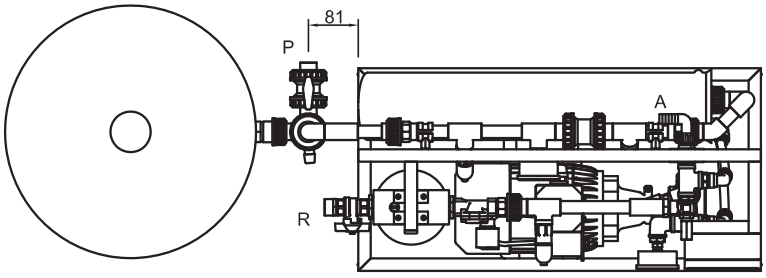
PI 1	Örtliche Anzeige des Pumpendruckes bzw. Arbeitsdruckes
PI 2	Örtliche Anzeige des Permeatdruckes
PS 1	Druckschalter zur Signalisierung von Einspeise-Druckmangel
PS 2	Druckschalter zur Signalisierung von Permeatdruck
QI 1	Konduktive Leitfähigkeitsmessung/-signalisierung

Stellorgane

1	Absperrventil Rohwasser, handbetätigt
2	Absperrventil Permeat, handbetätigt
3	Probenahmeventil Rohwasser, handbetätigt
K 1	Automatik-Ventil Einspeisung, angesteuert durch UO-Steuerung
3	Probenahmeventil Permeat, handbetätigt
4	Konzentratblende, Werkseinstellung (bestimmt die abgeführte Konzentratmenge)
C	Druckregelventil, Überströmventil (ermöglicht die Einstellung der Zirkulationsmenge)

3.2 Abmessungen

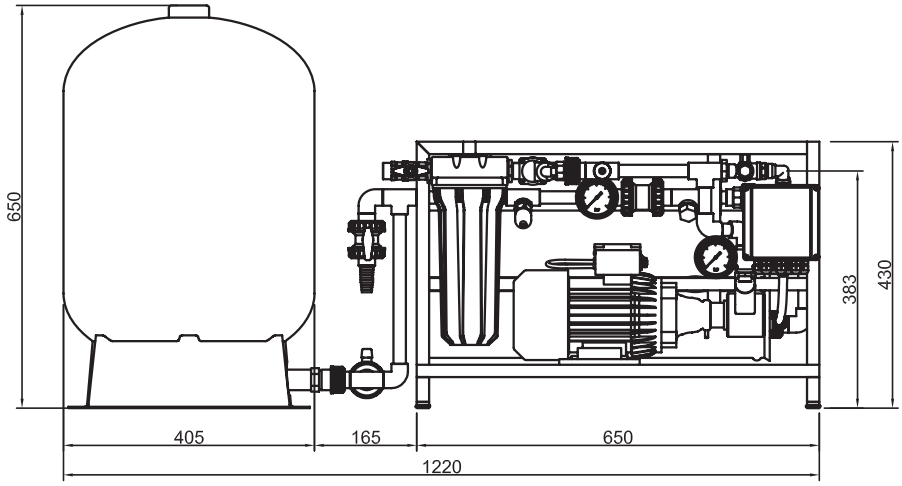
Draufsicht



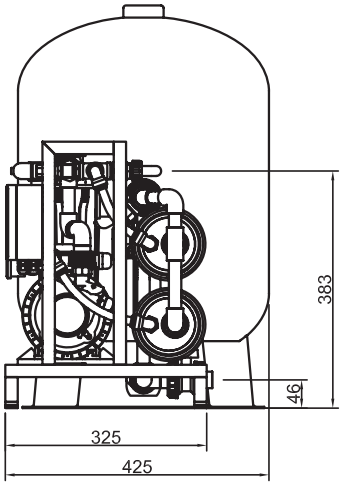
Anschlüsse:
R = Rohwasser (G ¾“)
P = Permeat (DN 15)
A = Abfluß (Schlauchtülle Ø 16 mm)

Elektrischer Anschluss:
230 V / 50 Hz

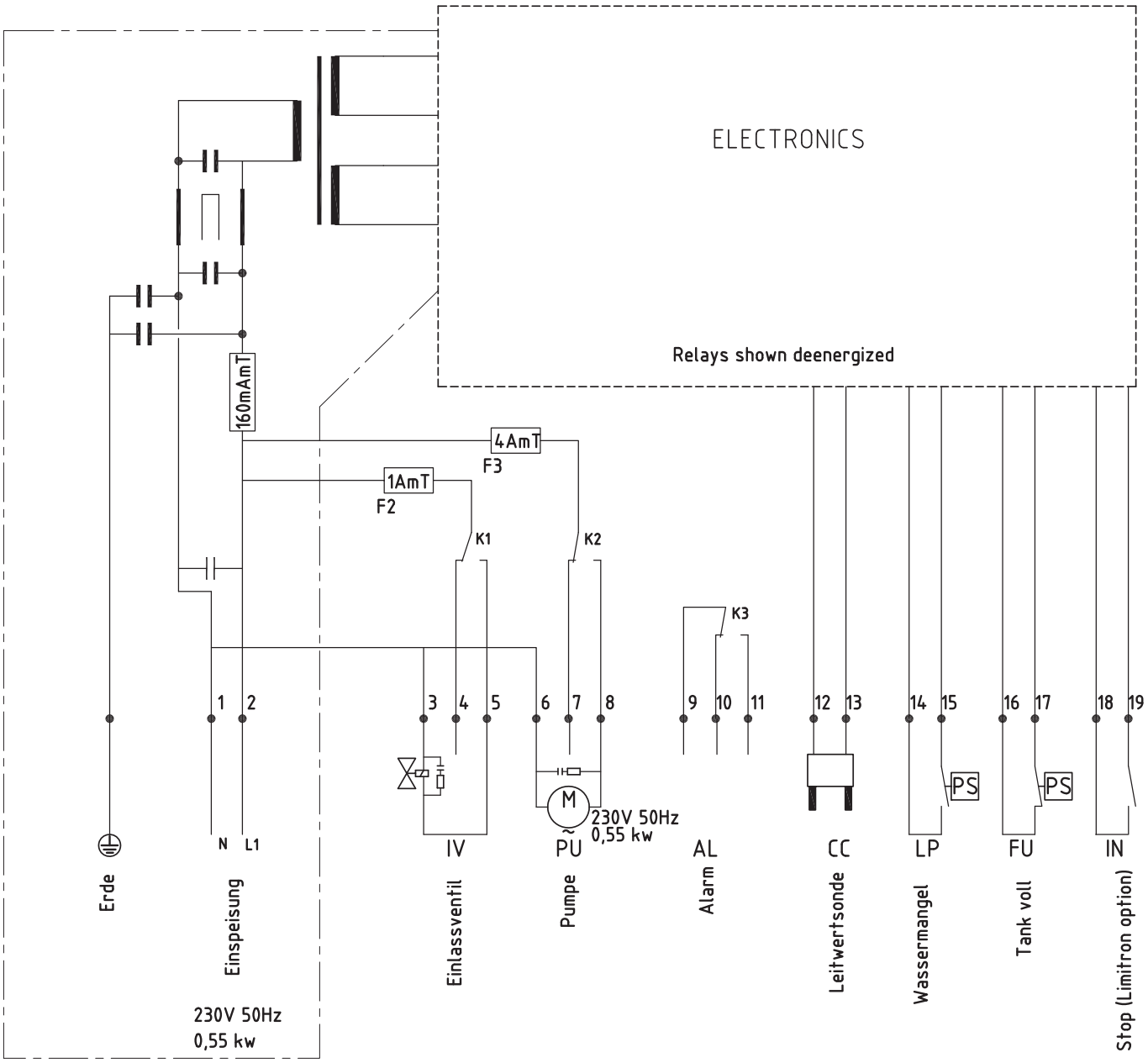
Vorderansicht



Seitenansicht



3.3 Elektrischer Anschlussplan



4. Aufstellung und Montage

4.1 Kontrolle der Lieferung

Vor dem Montagebeginn die Lieferung auf Vollständigkeit und Transportschäden kontrollieren.
Bei Abweichungen wenden Sie sich bitte sofort an den Lieferanten.

4.2 Aufstellung

- Aufstellraum:
  Der Aufstellraum muss frostsicher, ausreichend belüftet und sauber sein.

- Aufstellungsfläche:
  Boden- und Wandflächen müssen in der Waagerechten bzw. Senkrechten eben sein.

- Anschlüsse:
  Anschlüsse der für dieses Verfahren erforderlichen Medien (z. B. Wasser, el. Strom, Steuerluft, Chemikalien, etc.) sowie für die Entsorgung von Spülwässern und Konzentraten müssen im erforderlichen Querschnitt installiert und benutzbar sein.

4.3 Montage

Anlage aufstellen
Anlage aufstellen und den waagerechten Stand der Anlagenpunkte kontrollieren, ggf. durch geeignete, korrosionsbeständige Unterlagen ausgleichen.

Hydraulische Anschlüsse
Sämtliche Rohranschlüsse sind spannungsfrei anzuschließen.
Schläuche nicht quetschen oder knicken, Schlauchverbindungen fest anschrauben.
Konzentrat- und Entleerungsleitungen sind auf kürzestem Wege mit Gefälle zum Abwassereinlauf zu führen.
Das Abwasser muss rückstaufrei abfließen.

- Anschluss Einspeisewasser:
  Einspeisewasserleitung über Absperrarmatur mit dem Anschluss Einspeisewasser verbinden. Dichtscheibe aus der Verschraubung entnehmen (aufbewahren!).

- Anschluss Permeat:
  Dichtscheibe aus der Verschraubung entnehmen (aufbewahren!). Permeatausgang über die Permeatleitung mit dem Permeateingang des Verbrauchers (Befeuchters) verbinden.

- Anschluss Konzentrat:
  Dichtscheibe aus der Verschraubung entnehmen (aufbewahren!). Konzentratausgang über die Konzentratablaufleitung zum Abwassereinlauf im freien Gefälle führen.

Elektrische Anschlüsse
Die Elektromontage muss von einer Elektrofachkraft unter Einhaltung der Installationsvorschriften VDE, EVU, Werksnorm, usw. durchgeführt werden (siehe „Elektrischer Anschlussplan“).

- Elektroanschluss:
  Soweit eine Standardsteuerung eingesetzt ist, sind die internen Anlagenbaugruppen schon mit der Steuerung vorverdrahtet.
  Je nach Ausstattung des gesamten Wasseraufbereitungssystems sind die Anschlüsse für Niveauschalter, Ausgänge der Voraufbereitung, zusätzliche Qualitätsüberwachung des Einspeisewassers oder der Permeatqualität noch gemäß Anschlussplan mit der Steuerung zu verbinden.
  Bei allen Typen können vorhandene ZLT-Ausgänge angeschlossen werden.

- Netzanschluss:
  In Reichweite der Netzzuleitung der Umkehrosomoseanlage Condair AX ist eine, der Anlagenleistung entsprechende (siehe „Technische Daten“) CEE-Wechselstrom Klemmendose zu montieren.

Dieser Anschluss muss bauseits abgesichert sein und darf nicht durch andere Anlagenteile abgeschaltet werden.

5. In-, Außerbetriebnahme und Steuerung

5.1 Inbetriebnahme und Steuerung

5.1.1 Chemische Rohwasseranalyse

Vor Inbetriebnahme ist eine detaillierte Analyse des zur Verfügung stehenden Rohwassers erforderlich.
Diese Analyse muss physikalische, chemische und biologische Parameter enthalten:

Physikalische Parameter:
Druck, Temperatur, Leitfähigkeit, Trübung und Kolloidindex, auch Verblockungsindex genannt (engl. SDI = Silt Density Index).

Chemische Parameter:
Eine Gesamtanalyse (Anionen, Kationen, pH-Wert) einschließlich: Ammonium, Eisen, Mangan, Barium, Strontium, Chrom, Nickel, Blei, Kupfer, Aluminium, Silikat und Chlor.

Biologische Parameter:
Die KBE (Anzahl koloniebildender Einheiten) sollten bestimmt werden, da Keime das Verhalten der Membranen durch Ausbildung von Biofilmen verändern können.

Die Beschaffung dieser Analyse erfordert die Einschaltung eines professionellen Labors. Bitte senden Sie Ihre Wasserproben im Bedarfsfall an unseren Service unter Angabe der Auftragsnummer.

Einige der Parameter sind nur mit Rohwasser unter Leitungsdruck bestimmbar, wie z. B. der Kolloidindex. Dies sollte vor der Inbetriebnahme unbedingt erfolgen, um bei starker Kolloidbelastung nötigenfalls eine zusätzliche Voraufbereitungsstufe (z. B. Absolutfilter 0,2 µm) vorschalten zu können. Es wird empfohlen, auch bei Vorliegen einer professionellen Analyse vor Inbetriebnahme einige Parameter vor Ort zu bestimmen und diese Messungen wöchentlich zu wiederholen und zu protokollieren (siehe Betriebsprotokoll):

- Betriebsdruck bar
- Temperatur Rohwasser °C
- Leitfähigkeit Rohwasser µS/cm
- Gesamthärte °dH

- pH-Wert
- Gehalt an freiem Chlor mg/l
- Eisengehalt mg/l
- Kolloidindex

Die dafür benötigten Geräte können bei Bedarf bei unserem Service bestellt werden:

- Manometer
- Thermometer
- Leitfähigkeit-Messgerät
- Härte-Testkit
- pH-Messgerät
- Chlormessgerät/CI-Testkit
- Eisen-Testkit
- Kolloidindex-Messgerät

5.1.2 Inbetriebnahme der Voraufbereitung

Ein Umkehrosmosesystem besteht grundsätzlich aus drei Teilen:

1. Voraufbereitung (je nach Ausführung)
2. Umkehrosmoseanlage
3. Permeatspeicher

Um ein Permeat von guter Qualität zu produzieren, sollten folgende Situationen vermieden werden:

- Wasser über längere Zeit in diesem System stehen zu lassen
- Betrieb einer nicht oder schlecht regenerierten Enthärtungsanlage als Voraufbereitung
- Qualitativ schlechte Konditionierungsprodukte oder deren falsche Zugabe (Über-/Unterdosierung)
- Verunreinigte Permeatbehälter (Staub, Keime)
- Ein verunreinigtes Verteilungssystem für Permeat

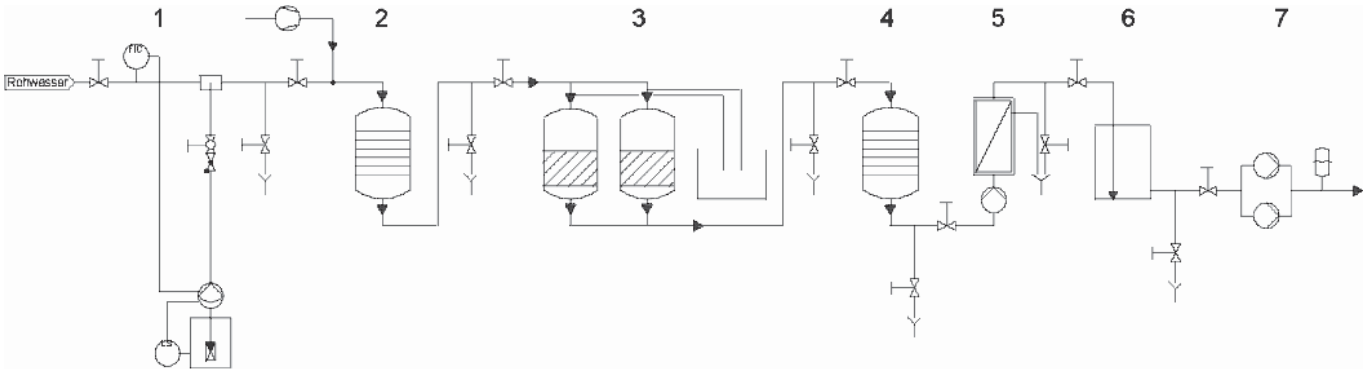
Nur eine Voraufbereitung mit verschiedenen Kontroll-, Reinigungs- und Desinfektionsoperationen in Kombination mit einer Umkehrosmoseanlage führt rasch zu einer Produktion von Permeat in erwarteter Qualität und zu einem sicheren Betrieb.

Die detaillierte Beschreibung dieser Voraufbereitung ist nicht Bestandteil dieses Betriebshandbuches. Hier wird zum besseren Verständnis der Inbetriebnahme der UO-Anlage nur der prinzipielle Aufbau einer möglichen Voraufbereitung beschrieben. Die Voraufbereitung ist so konzipiert, dass der UO-Anlage ein Einspeisewasser zur Verfügung gestellt wird, das die in den „Technischen Daten“, Abschnitt 3, genannten Anforderungen erfüllt. Das nachfolgende Schema zeigt den prinzipiellen Aufbau der Voraufbereitung einschließlich UO-Anlage, Permeatspeicher und Druckerhöhung. In der tatsächlich zur Ausführung gelangenden Voraufbereitung können einzelne Stufen fehlen oder auch zusätzliche Stufen vorhanden sein. Hier dargestellt sind die am häufigsten erforderlichen Voraufbereitungsmaßnahmen:

1. Dosieranlage (chem. Konditionierung, wie z. B. Chlordosierung)
2. Enteisenung (nur bei Eisengehalten im Weichwasser von > 0,2 mg/l)
3. Enthärtung (immer erforderlich)
4. Aktivkohlefilter (wenn Chlordosierung vorhanden ist und/oder bei organischen Verschmutzungen)

Siehe Abbildung auf der nächsten Seite.

Möglicher Aufbau einer Wasseraufbereitung:



1 Dosieranlage
2 Enteisenung
3 Enthärtungsanlage
4 Aktivkohlefilter
5 Umkehrosmose
6 Permeatbehälter
7 Druckerhöhungsanlage

Die Voraufbereitung muss vor der UO-Anlage in Betrieb genommen werden. Dabei kommt es darauf an, dass die verschiedenen Stufen der Voraufbereitung in Flußrichtung zu Spülen und in Betrieb zu nehmen sind, damit keine Verschmutzungen und Verkeimungen verschleppt werden.

Für das separate Spülen der einzelnen Aufbereitungsstufen müssen im Konzept der Gesamtanlage (Planung!) vor der ersten Stufe und nach jeder Stufe absperrbare Abzweigungen von der Hauptleitung zum Kanal (mit jeweils freiem Zulauf) vorhanden sein. Hinter jeder Abzweigung ist ein Sperrorgan in der Hauptleitung vorzusehen. Vor Inbetriebnahme sind sämtliche Kanalabzweigungen und auch die Absperrorgane in der Hauptleitung geschlossen.

Inbetriebnahme:

- Kanalabzweigung vor der ersten Aufbereitungsstufe öffnen - das Wasser in der Zuspeiseleitung wird verdrängt. In der Zuspeiseleitung befinden sich evtl. infolge längeren Stillstandes von Wasser und bei einer Neuverlegung von Rohren höhere Konzentrationen an Keimen und gelösten Metallionen.

  Spüldauer so wählen, dass das Leitungsvolumen mindestens drei mal durch frisches Wasser ersetzt wird.

- Kanalabzweigung nach der ersten Voraufbereitungsstufe öffnen, wenn diese Stufe keinen eigenen Kanalanschluss besitzt. Die erste Voraufbereitungsstufe nach der Inbetriebnahmevorschrift für diese Stufe (siehe Betriebshandbuch für diesen Anlagenteil) Spülen und Betriebsfunktionstest durchführen.

- Besteht in der ersten Voraufbereitungsstufe Betriebsbereitschaft, kann die nächste Voraufbereitungsstufe in der zuvor beschriebenen Weise in Betriebsbereitschaft versetzt werden.

- Auf gleiche Weise müssen alle Voraufbereitungsstufen, die in der Hauptleitung angeordnet sind, von der ersten bis zur letzten Stufe vor der UO-Anlage nacheinander gespült und in Betriebsbereitschaft versetzt werden.

- Eine Dosieranlage ist nicht im Hauptstrom angeordnet, sondern bindet seitlich ein. Sie kann nicht in der beschriebenen Weise gespült werden. Es ist jedoch ein Funktionstest zur Herstellung der Betriebsbereitschaft durchzuführen und Chemikalien zu bevorraten und einzufüllen.

5.1.3 Inbetriebnahme der Umkehrosmoseanlage

5.1.3.1 Ausspülen des Konservierungsmittels

Die Membranelemente sind bei Auslieferung durch ein Konservierungsmittel vor Verkeimung für ca. 6 Monate (abhängig von Temperatur und Luftfeuchtigkeit) und Frost bis -20 °C geschützt.

Vor Inbetriebnahme der UO-Anlage ist das Konservierungsmittel wie folgt auszuspülen:

1. Die Permeatleitung vom Permeatausgang trennen (Verschraubung) und das Permeat provisorisch über eine Schlauchleitung zum Abwasseranschluss führen.

2. Konzentratablaufventil (4) vollständig öffnen.

3. Probenahmeventil (1) Rohwasser öffnen

4. Absperrventil (2) in der Einspeiseleitung zur UO-Anlage langsam öffnen.

5. Eingangswasser durch Probenahmeventil Rohwasser (1) für 10 Minuten ablassen.

6. Probenahmeventil Rohwasser (1) schließen.

7. Hauptschalter und Steuerung einschalten (Kippschalter)

Die Anlage ist werkseitig komplett vorprogrammiert und getestet. Bei Erstinbetriebnahme könnte die Anlage aufgrund kurzfristigen Wassermangels auf Störung gehen. Dies wird durch Drücken der Alarmtaste umgangen.

8. Die UO-Anlage ca. 1 Stunde Spülen. Das Konservierungsmittel wird dabei ins Abwasser verdrängt.

9. Gebildetes Permeat wird ebenfalls über den Probenahmehahn dem Abwasser zugeführt.

10. Nach erfolgtem Spülvorgang Netzspannung über Hauptschalter wieder abschalten.

11. Den Permeatanschluss wieder herstellen.

5.1.3.2 Betriebsart „Betrieb“ herstellen

Nach Einschalten der Steuerung über Kippschalter geht die Anlage automatisch in den Betriebszustand.

5.1.3.3 Einregulierung

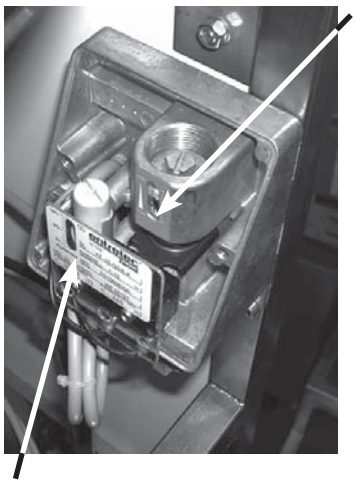
Die Permeatleistung ist u. a. auch temperaturabhängig. Die in den Technischen Daten angegebene Permeatleistung ist auf eine Einspeisetemperatur von 15 °C bezogen. Steigt oder sinkt die Temperatur, so erhöht bzw. verringert sich die Permeatleistung um ca. 3% je °C.

Die Permeat- und Konzentratleistung ist den technischen Daten entsprechend über eine Konzentratblende einreguliert. Dabei dürfen der zulässige max. Arbeitsdruck, die max. zulässige Permeatleistung und die max. Ausbeute nicht überschritten werden.

Hinweis

Ist die Einspeisetemperatur geringer als 15 °C, ist die Permeatleistung auf den dieser Temperatur entsprechenden Wert geringer. Ist die Einspeisetemp. größer als 15 °C ist die Permeatleistung auf den dieser Temperatur entsprechenden Wert größer.

Einstellung des Druckschalters:



Einstellpunkt für den Ausschaltdruck der UO-Anlage. Feinabstimmung sollte im Zustand Befeuchterbetrieb erfolgen. Schaltpunkt-Einstellung: Im Uhrzeigersinn drehen = Ausschaltdruck verringert sich.

Einstellpunkt für den Einschaltdruck der UO-Anlage. Bei abnehmendem Permeatdruck geht die UO-Anlage wieder in Betrieb. Hysterese-Einstellung: Im Uhrzeigersinn drehen = Einschaltdruck vergrößert sich.

Im automatischen Betrieb ist noch einmal zu überprüfen, ob der Arbeitsdruck nicht höher als der max. zulässige Arbeitsdruck ist.

5.2 Meldungen an der Steuerung

LCD-Anzeige

Erste Zeile

				E	n	t	n	a	h	m	e			
V	e	r	z	ö	g	e	r	u	n	g		1	0	s

In der ersten Zeile des LCD-Displays wird der aktuelle Zustand (Phase) der Anlage angezeigt.
- «Entnahme»
- «Spülen»
- «BEREITSCHAFT»

Wenn die Anlage durch eine Alarmsituation während einer der oben aufgeführten Phasen ausgeschaltet wird, wird dies durch die Zufügung
- «Alarm»

angezeigt.

Zweite Zeile

				E	n	t	n	a	h	m	e			
B	e	t	r	i	e	b	:			1	4	4	:	2	3

In der zweiten Zeile des LCD-Displays werden im Wechsel folgende Informationen angezeigt:
- «Betrieb» mit den Betriebsstunden
- «Spülzeit» mit Angabe der Restspülzeit
- «Leitw.» mit Angabe der Leitfähigkeit in µS/cm

Alternativ wird die Leitfähigkeit der Anlage angezeigt:

				E	n	t	n	a	h	m	e			
L	e	i	t	w	:		1	5	.	0	µ	S	/	c	m

Z. B.: 15,0 µS/cm

Hinweis

Erscheint die Anzeige «OFL», so liegt der Leitfähigkeitsmesswert außerhalb des Messbereiches.

Hinweis

Im Wechsel mit den in diesem Abschnitt beschriebenen Anzeigen erfolgen bei Bedarf die Anzeigen der versch. Meldungen.

5.3 Alarmmeldungen an der Steuerung

Alternierend zum Betriebszustand wird der Alarm angezeigt.

G	**r**	**e**	**n**	**z**	**e**		**L**	**M**		**M**	**i**	**n**		
		u	**n**	**t**	**e**	**r**	**s**	**c**	**h**	**r**	**i**	**t**	**t**	**e**	**n**

- «Grenze LM Min unterschritten»
  Wird der Grenzwert für die minimale Leitfähigkeit unterschritten, so erfolgt nach der Verzögerungszeit (wird angezeigt) die Alarmmeldung. Die Anlage arbeitet weiter, das Alarmrelais wird aktiviert.
- «Grenze LM Max überschritten»
  Wird der Grenzwert für die maximale Leitfähigkeit überschritten, so erfolgt nach der Verzögerungszeit (wird angezeigt) die Alarmmeldung. Die Anlage stoppt und das Alarmrelais wird aktiviert. Die Anlage kann nur durch Aus- und Einschalten wieder in Betrieb gebracht werden.
- «Signal Stop»
  Wird durch die Härteüberwachung Limitron Hartwasser gemeldet (Kontakt geschlossen), so erfolgt nach der Verzögerungszeit (wird angezeigt) die Alarmmeldung. Die Anlage stoppt und das Alarmrelais wird aktiviert. Die Anlage kann nur durch Aus- und Einschalten wieder in Betrieb gebracht werden. Die Störmeldung aus dem Limitron muss bereits beseitigt sein.
- «Signal Wassermangel»
  Wird durch den Druckschalter im Eingang ein niederer Druck gemeldet (Kontakt geöffnet), so erfolgt nach der Verzögerungszeit (wird angezeigt) die Alarmmeldung. Die Anlage stoppt und das Alarmrelais wird aktiviert. Die Anlage kann nur durch Aus- und Einschalten wieder in Betrieb gebracht werden. Der Fliessdruck muss hierfür wie der über 1 bar liegen.

Die Alarme werden quittiert durch Aus- und Einschalten der Steuerung.

5.4 Funktionstest der Steuerung

Das Gelingen des Funktionstests setzt eine, der bestehenden Anlagenkonfiguration entsprechende Programmierung der Steuerung voraus. Insbesondere ist festzulegen, ob die Sensoren (Druckschalter) im aktiven Zustand ein Schließer- oder Öffnersignal geben.

1. „Betrieb“ herstellen:
1.1 Absperrventil in der Speisewasserleitung öffnen und sicherstellen, dass ein Betriebsdruck des Einspeisewassers an der UO-Anlage von mindestens 3 bar ansteht.
1.2 Steuerung auf Betriebsart „Betrieb“ stellen, durch Wasserabnahme über den Kugelhahn am Permeat
1.3 Die für den Ein- und Ausschaltevorgang der UO-Anlage zugeordneten Druckschalter kontrollieren.

2. Funktionsprüfung „Druckmangel“
2.1 Absperrventil in der Speisewasserleitung langsam schließen
2.2 Wenn der Einspeisedruck (abzulesen an PI 1) unter ca. 1 bar absinkt, schaltet die Pumpe der UO-Anlage ab und die Störung „Druckmangel“ wird angezeigt.
2.3 Absperrventil in der Speisewasserleitung wieder langsam öffnen
2.4 Steigt der Einspeisewasserdruck über 1 bar an, schaltet die Pumpe der UO-Anlage wieder ein.

3. Funktionsprüfung „Bereitschaft“
3.1 Wasseranforderung vom Befeuchter deaktivieren.
3.2 Anlage schaltet ab.
3.3 Wasseranforderung wieder aktivieren und Permeatabnahme erzeugen.
3.4 Anlage schaltet ein.

4. Funktionsprüfung „Leitfähigkeitsanzeige“
Leitfähigkeit des Permeates am Leitfähigkeitsmeßgerät der UO-Anlage ablesen. Den angezeigten Leitwert mit einer Handmessung vergleichen.

5.5 Außerbetriebnahme

Kurzzeitige Außerbetriebnahme
Für eine kurzzeitige Außerbetriebnahme Betriebsart „OFF“ einstellen.

Langfristige Außerbetriebnahme
Bei einer mehrtägigen oder längeren Außerbetriebnahme der UO-Anlage ist eine Konservierung der Module, gegen Verkeimung und Frost erforderlich.
Hauptschalter der UO-Anlage ausschalten.
Permeatmembranbehälter vollständig entleeren.

5.6 Wiederinbetriebnahme

Wiederinbetriebnahme nach kurzzeitiger Außerbetriebnahme
Betriebsart „Betrieb“ herstellen.

Wiederinbetriebnahme nach langfristiger Außerbetriebnahme
Nach einer langfristigen Außerbetriebnahme ist wie unter 5.1 „Inbetriebnahme“ zu verfahren.

6. Überwachung und Wartung

6.1 Überwachung

Um den Betrieb sicherzustellen, soll täglich eine optische Kontrolle auf Beschädigungen, Undichtigkeiten, etc. durchgeführt werden.

Betriebsprotokoll
Zur Überwachung der UO-Anlage ist außerdem ein Betriebspotokoll zu führen.

Hinweis
An das Führen des Betriebsprotokolles ist die Gewährung von Gewährleistungsansprüchen gekoppelt.
Von größter Wichtigkeit ist die Aufnahme der Meßwerte am Tage der Inbetriebnahme.

Mit Hilfe des Betriebsprotokolles können plötzlich auftretende oder schleichende Veränderungen, die zur Beeinträchtigung oder Zerstörung der Module führen, festgestellt werden. Ferner können auch Störungen oder verändertes Betriebsverhalten rechtzeitig erkannt und korrigiert werden.

6.2 Wartung

Die hierbei durchzuführenden Arbeiten können im Rahmen eines Wartungsvertrages von unserem Service übernommen werden.
Nur bei Verwendung von Originalersatzteilen bleibt die Garantie erhalten.

Baugruppe	Maßnahmen	Intervall
Schutzfilter	Auswechseln der Filterpatrone	bei Differenzialdruck > 0,5 bar, jedoch mind. alle 2 Monate
UO-Anlage	Gesamtfunktionsprobe aller elektrischen und mechanischen Bauteile (siehe auch Kapitel „Inbetriebnahme“)	monatlich
Parameter kontrollieren	■ Leitfähigkeit Permeat (QI 1) ■ Arbeitsdruck (PI 1) ■ Gesamthärte Einspeisewasser ■ Temperatur Einspeisewasser ■ pH-Wert ■ Leitfähigkeit Einspeisewasser ■ Freies Chlor ■ gelöstes Eisen ■ Verblockungsindex SDI	täglich täglich wöchentlich wöchentlich monatlich nach Bedarf monatlich nach Bedarf nach Bedarf
Parametereinstellung	Kontrolle und Korrektur der eingestellten Betriebsparameter	nach Bedarf

7. Fehlerbehandlung

7.1 Druckmangel

Die Störung „Wassermangel “ wird angezeigt, wenn der Wasserdruck am Druckschalter (vor der Pumpe der UO-Anlage) unter 0,8 bar absinkt. Die Anlage schaltet ab.

Zur Störungssuche muss das Wasser fließen, deshalb Rohwasserdruck prüfen.

Nr.	Prüfung/Kontrolle	Ergebnis	Maßnahmen
		Druck ≤ 0,8 bar	weiter bei Nr. 3.
1.	Anschlussstecker Druckschalter (PS 1) kontrollieren	Stecker nicht verbunden	Stecker anschließen
		Stecker-Anschluss in Ordnung	Kundendienst anfordern
2.	Magenetventil (K 1) „Einspeisung“ kontrollieren	Magnetventil defekt	Magnetventil raparieren/erneuern
3.	Vorfilter kontrollieren	Filter ist verschmutzt	Filtereinsatz tauschen

7.2 Leitfähigkeit im Permeat ist zu hoch

Die gemessene oder angezeigte Permeatleitfähigkeit ist zu hoch. Je nach Einstellung der Steuerung schaltet die Anlage ab oder nicht.

Die Leitfähigkeit des Einspeisewassers messen und daraus die maximale Permeatleitfähigkeit (LF-Grenzwert im Permeat ca. 8 % vom Einspeisewasser) berechnen.

Nr.	Prüfung/Kontrolle	Ergebnis	Maßnahmen
1.	Nach ca. 10 Minuten Betrieb die Permeatleitfähigkeit direkt aus der Permeatleitung, vor dem Permeatbehälter mit einem Handmessgerät messen und mit der Anzeige vergleichen	Meßwert ist in Ordnung, aber Anzeigewert ist zu hoch	UO-Anlage ausschalten, LF-Meßzelle (QI 1) ausbauen. Kontrollieren, reinigen oder erneuern. Danach einbauen, Anlage einschalten, Betrieb herstellen und Kalibrierung durchführen.
		Anzeige und Meßwert sind gleich, aber Permeatleitfähigkeit ist zu hoch.	weiter bei Nr. 2.
2.	Sinkt die Leitfähigkeit auch nach einigen Minuten Betrieb der UO-Anlage nicht auf den Sollwert, Kundendienst anfordern.		

Eine Reinigung von Modulen soll nur nach entsprechender Diagnose vom Service erfolgen. Hierbei muss abgewogen werden, wie die Kosten der Reinigung bei Erfolg oder Misserfolg zu den Kosten eines Membranaustausches stehen. **Eine Sicherheit für den Erfolg einer Reinigung kann grundsätzlich nicht gegeben werden!**

7.3 UO-Anlage geht nicht in Betrieb, obwohl Anforderung vom Befeuchter aktiviert ist

Nr.	Prüfung/Kontrolle	Ergebnis	Maßnahmen
1.	Kontrollieren Sie, ob ein Alarm oder Stopp ansteht	Alarm oder Stopp steht an	siehe „Alarmmeldungen“
		Keine der genannten Störungen	Kundendienst anfordern

7.4 Pumpendruck ist zu hoch

Der Pumpendruck liegt höher als der in den technischen Daten angegebene Grenzwert.

Temperatur des Einspeisewassers messen und daraus die Permeatleistung berechnen (siehe Inbetriebnahme).

Nr.	Prüfung/Kontrolle	Ergebnis	Maßnahmen
1.		Druck entspricht nicht dem Sollwert	Pumpendruck wurde vermutlich aufgrund ansteigender Verblockung der Module nachgestellt. Module reinigen oder austauschen, Kundendienst anfordern

8. Betriebsprotokoll

Anlagentyp:_____ Objekt:_____

Gemessene/berechnete Größe	Einheit	Datum					
		Inbetrieb-nahme					
Messwerte							
Gesamthärte vor Enthärtung	°d						
Gesamthärte nach Enthärtung	°d						
Leitfähigkeit	µS/cm						
Temperatur	°C						
Permeatleitfähigkeit	µS/cm						
Druck Pumpe	bar						
Schaltspiel							
Schaltdruck Ein	bar						
Schaltdruck Aus	bar						
Produktionszeit ohne Abnahme Betrieb bis Spülen	sec.						
Vordruck Membrankessel	bar						
Verbrauchsdaten							
Betriebsstunden	h						
Zählerstand Eingang Rohwasser	m³						
Zählerstand Permeat	m³						
Filterwechsel							
Härtesensor regeneriert							

Betriebsprotokoll

Anlagentyp:_____ Objekt:_____

Gemessene/berechnete Größe	Einheit	Datum					
Messwerte							
Gesamthärte vor Enthärtung	°d						
Gesamthärte nach Enthärtung	°d						
Leitfähigkeit	µS/cm						
Temperatur	°C						
Permeatleitfähigkeit	µS/cm						
Druck Pumpe	bar						
Schaltspiel							
Schaltdruck Ein	bar						
Schaltdruck Aus	bar						
Produktionszeit ohne Abnahme Betrieb bis Spülen	sec.						
Vordruck Membrankessel	bar						
Verbrauchsdaten							
Betriebsstunden	h						
Zählerstand Eingang Rohwasser	m³						
Zählerstand Permeat	m³						
Filterwechsel							
Härtesensor regeneriert							

9. Notizen

Gerätemodell: _____

Seriennummer: _____

Händler: _____

Kaufdatum: _____

Installationsdatum: _____

© 09.10 Walter Meier (Klima Deutschland) GmbH. Irrtum und technische Änderungen vorbehalten. Der Inhalt entrpicht dem Stand der Drucklegung.

Regionalcenter **Süd**
Carl-von-Linde-Straße 25
D-85748 Garching-Hochbrück
Tel. +49 (0) 89 326 70 -0
Fax +49 (0) 89 326 70 140

Regionalcenter **Südwest**
Waldburgstraße 17-19
D-70563 Stuttgart
Tel. +49 (0) 711 78 87 94 -3
Fax +49 (0) 711 78 87 94 48

Regionalcenter **Mitte**
Nordendstrasse 2
D-64546 Mörfelden-Walldorf
Tel. +49 (0) 61 05 94 35 2 -0
Fax +49 (0) 61 05 94 35 2 -40

Regionalcenter **West**
Wiesenstraße 70A
D-40549 Düsseldorf
Tel. +49 (0) 211 69 07 57 -0
Fax +49 (0) 211 69 07 57 50

Regionalcenter **Nord**
Karl-Wiechert-Allee 1c
D-30625 Hannover
Tel. +49 (0) 511 56 35 97 -70
Fax +49 (0) 511 56 34 01

Regionalcenter **Ost**
Lindenstraße 66
D-10969 Berlin
Tel. +49 (0) 30 55 67 09 -0
Fax +49 (0) 30 55 67 09 11

Regionalcenter **Austria**
Pernerstorfergasse 5
A-1100 Wien
Tel. +43 (01) 60 33 111-0
Fax +43 (01) 60 33 111-399

Hotline zum Ortstarif
Tel. 0180 / 51 80 - 280
Fax 0180 / 51 80 - 282

Gesamtlösungen für
Raumklima

HEIZEN
LÜFTEN
KÜHLEN
BEFEUCHTEN
ENTFEUCHTEN

Walter Meier (Klima Deutschland) GmbH
Carl-von-Linde-Str. 25, 85748 Garching-Hochbrück, Deutschland
Tel. +49 (0) 89 326 70 - 0, Fax + 49 (0) 89 326 70 - 140
de.klima@waltermeier.com, www.waltermeier.com

walter meier